

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2002 年 09 月 03 日
Application Date

申請案號：091120506
Application No.

申請人：揚明光學股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 6 月 26 日
Issue Date

發文字號：09220631960
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	投影顯示裝置之光學系統
	英文	OPTICAL SYSTEM FOR PROJECTION DISPLAY APPARATUS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 廖洽成 2. 康尹豪 3. 鄭竹明 4. 莊庚翰
	姓名 (英文)	1. Chia-Chen Liao 2. Yi-Hao Kang 3. Chu-Ming Cheng 4. Keng-Han Chuang
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 新竹科學工業園區新竹市力行路11號 2. 新竹科學工業園區新竹市力行路11號 3. 新竹科學工業園區新竹市力行路11號 4. 新竹科學工業園區新竹市力行路11號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 揚明光學股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Young Optics Inc.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行路11號
	代表人 姓名 (中文)	1. 張威儀
	代表人 姓名 (英文)	1. Wade Chang



四、中文發明摘要 (發明之名稱：投影顯示裝置之光學系統)

一種投影顯示裝置之光學系統係由光源產生光束，投射並進入稜鏡，經稜鏡第一表面射出，直接照射至平行設於第一表面鄰近之光閥，經光閥反射後，再穿入稜鏡第一表面，以一較大於全反射臨界角度入射至全反射面，藉全反射原理將光束反射出第二表面，射入投影鏡頭形成投影畫面，以增加穿透率，並簡化光學系統之零件及體積。

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL SYSTEM FOR PROJECTION DISPLAY APPARATUS)

The optical system of a projection display apparatus comprises a light source, a prism, a light valve, and projection lens. Wherein a light beam emitting from the light source impinges into the prism, and pass through the first surface of the prism directly to illuminate the light valve which is placed near the first surface and parallels the first surface. By the reflection of the light valve, the light beam impinges into the first surface again, and illuminates a total



四、中文發明摘要 (發明之名稱：投影顯示裝置之光學系統)

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL SYSTEM FOR PROJECTION DISPLAY APPARATUS)

internal reflection surface with an incidental angle larger than the critical total reflection angle, so as to reflect the light beam out of the second surface of the prism and impinge to projection lens to form an image. Therefore, the optical system can increase the transmissivity and decrease the components, and the volume of it will be more compact.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

發明領域

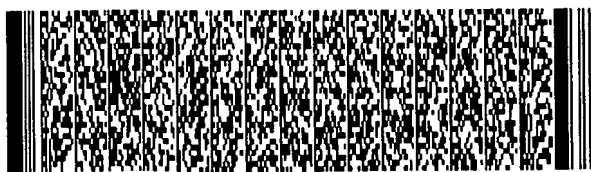
本發明係有關於影像投影顯示裝置，尤其是關於用於投影顯示裝置中之光學系統。

相關技術說明

隨著科技的蓬勃發展，投影顯示裝置被運用到各種領域，作為會議視訊、產品展示或家庭劇院等。同時為了符合現代消費之潮流，投影顯示裝置也朝向輕、薄、短、小之需求，以及降低成本提高產品市場競爭力方向發展。

請參閱圖1，習知美國專利第5552922號之光學系統10，係於數位微鏡片元件11(Digital Micro-mirror Device, DMD)與投影鏡頭12間，設兩相鄰且間隔之第一稜鏡13、第二稜鏡14，並由一側之光源15產生照明光束151，照明光束151由第一稜鏡13之一表面131射入，以大於全反射臨界角度投射至另一表面132，藉表面132之全反射，將照明光束151由第三表面133穿出，投射於數位微鏡片元件11，再由數位微鏡片元件11上之微鏡片陣列，將數位微鏡片元件11所產生之影像資訊光束152，再次反射進入第一稜鏡13之第三表面133，並以低於臨界角度入射至表面132，穿出表面132，然後進入第一稜鏡13與第二稜鏡14相鄰間隔之空隙，接著射入第二稜鏡14之表面141，穿過第二稜鏡14由另一表面142射出，並投射進投影鏡頭12，形成投影畫面。

然而，由於前述習知裝置由光源15產生之照明光束



五、發明說明 (2)

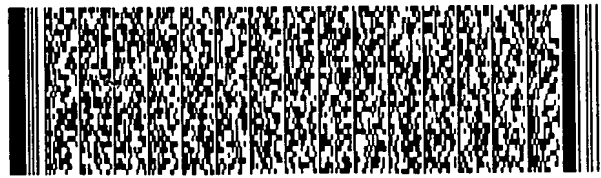
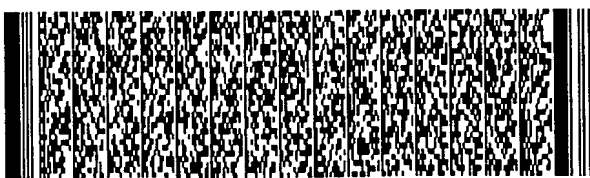
151 及形成影像資訊光束152，於投射進入投影鏡頭12前，需經過六次入射表面(以單一光路徑為例，如虛線圈示處)，每次入射均有部分光束被反射而產生損失；再加上第一稜鏡13與第二稜鏡14相鄰間隔之空隙，使影像資訊光束152相對穿透角度過大，也會降低穿透率造成損失，因此習知裝置整體穿透率只能達到約92%。同時，如圖2所示，由於數位微鏡片元件11上之微鏡片111，係以對角為軸轉動，於不同角度形成之開狀態(ON-state)或閉狀態(OFF-state)，而光源15以特定方向153入射至數位微鏡片元件11時，為配合數位微鏡片111對角轉動之特性，習知裝置將數位微鏡片元件11對角線112平行第三表面133之上下端設置，導致第三表面133面積增大，不僅使材料成本增加，亦會增加其他光學元件之背焦，使整個光學系統之體積增大，而無法符合輕、薄、短、小之消費需求。

發明目的及概述

本發明之一目的在提供一種投影顯示裝置之光學系統，藉由光源光束直接穿過稜鏡照射光閥，以增加穿透率減少損失，提高照明效率。

本發明之另一目的在提供一種投影顯示裝置之光學系統，減少光束輾轉入射次數，降低反射損失，增加照明效率。

本發明之又一目的在提供一種投影顯示裝置之光學系統，藉光閥設置適當位置，縮小整體光學系統體積。



五、發明說明 (3)

本發明之再一目的在提供一種投影顯示裝置之光學系統，簡化光學系統之零件，降低成本。

為達成上述之目的，本發明係由光源產生光束，投射並進入稜鏡，經稜鏡第一表面射出，直接照射至平行設於第一表面鄰近之光閥，經光閥反射後，再穿入稜鏡第一表面，以一較大於全反射臨界角度入射至全反射面，藉全反射原理將光束反射出第二表面，射入投影鏡頭形成投影畫面。另於光源與全反射面間加設透鏡與副稜鏡等，以彌補光程差。

圖式簡單說明

圖1 顯示美國專利第5552922號之光學系統示意圖。

圖2 顯示圖1習知裝置之光閥與稜鏡相對位置圖。

圖3 顯示本發明第一實施例光學系統之光路徑圖。

圖4 顯示本發明第一實施例之光閥與稜鏡相對位置圖。

圖5 顯示本發明第二實施例光學系統之光路徑圖。

圖6 顯示本發明第三實施例光學系統之光路徑圖。

圖7 顯示本發明第四實施例光學系統之光路徑圖。

圖8 顯示本發明另一與第四實施例光學系統光路徑相反之實施例光路徑圖。

詳細說明

有關本發明為達成上述目的，所採用之技術手段及其餘功效，茲舉數較佳實施例，並配合圖式加以說明如下。



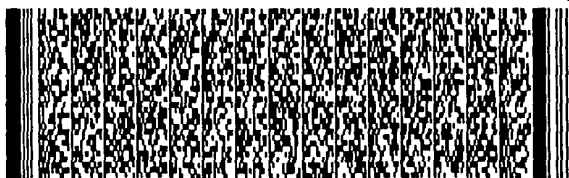
五、發明說明 (4)

請參閱圖3，本發明第一實施例投影顯示裝置之光學系統20，主要係在光源21、光閥22(例如數位微鏡片元件、全反射式光閥等)及投影鏡頭23等之間，設置一三角柱形狀之稜鏡24，其中光源21設在鄰近稜鏡24截面之斜邊全反射面241，光閥22與投影鏡頭23則分設於鄰近稜鏡24之兩股第一表面242及第二表面243，構成一光學系統20。

本實施例光學系統20之光路徑，係由光源21產生光束211，以特定角度照射並進入稜鏡24，穿越稜鏡24後由第一表面242穿出，投射至平行第一表面242之光閥22，形成具有影像之光束212，並經光閥22反射後，再次進入稜鏡24第一表面242，並以一大於全反射臨界角度投射至全反射面241，藉由全反射原理將光束212反射出第二表面243，射入投影鏡頭23形成投影畫面。

本實施例所構成之光學系統20，由光源21至投影鏡頭23之光路徑，如虛線圈示，僅於穿過全反射面241、穿出穿入第一表面242及穿出第二表面243等四處，會造成光束部分反射，形成損失，較習知裝置六次之部分反射損失少。此外，本實施例之光學系統20，無空隙存在，亦可減少相對穿透角度過大對穿透率影響，使得本實施例之穿透率可達約98%。

此外，如圖4所示，本實施例光源21係由上方直接穿過稜鏡24照射至光閥22，不僅增加光束211穿透率減少損失，提高照明效率，亦可使光閥22四邊以平行第一表面242四邊之相對位置設置，令反射光束212並不會受到稜鏡

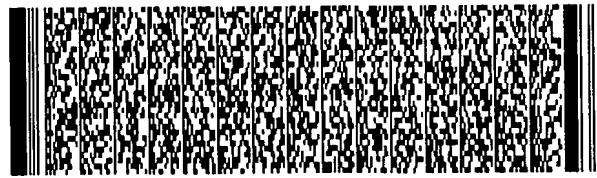
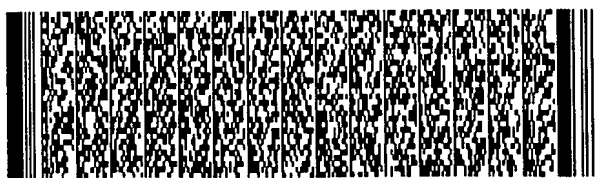


五、發明說明 (5)

24 周邊干涉，而可以大於全反射臨界角投射至全反射面 241，然後被全反射出第二表面 243，最後進入投影鏡頭 23。因此，稜鏡 24 之體積得以縮小，使相配合光學元件之背焦減小，降低整體光學系統之體積，進而節省零件材料成本。

續請參閱圖 5，本發明第二實施例投影顯示裝置之光學系統 30，其架構係在光源 31、光閥 32 及投影鏡頭 33 等中間，設置一直角柱之稜鏡 34，其中光源 31 設在鄰近稜鏡 34 截面斜邊之全反射面 341，光閥 32 與投影鏡頭 33 則分設於鄰近稜鏡 34 之兩股表面，另在光源 31 與全反射面 341 間加設一非對稱透鏡 35。本實施例由光源 31 產生之光束，經過直角柱稜鏡 34、光閥 32、全反射面 34 及投影鏡頭 33 之光路徑，與第一實施例光路徑相似，而本實施例加設非對稱透鏡 35 之目的，主要係藉由光在不同介質中速度不同之特性，以不同厚度之非對稱性透鏡 35，彌補從光源 31 至光閥 32 之光束兩側光程差，使光束能均勻聚焦於光閥 32，而可減少投影像差及變形。

如圖 6 所示，本發明第三實施例投影顯示裝置之光學系統 40，係在光源 41、光閥 42 及投影鏡頭 43 等中間，設置一角柱狀稜鏡 44，其中光源 41 設在稜鏡 44 之全反射面 441 附近，光閥 42 與投影鏡頭 43 則分設於鄰近直角柱稜鏡 44 之兩股表面，在光源 41 與全反射面 441 間加設一角柱狀之副稜鏡 45，副稜鏡 45 之一表面與全反射面 441 間隔一空隙 451。本實施例藉角柱狀之副稜鏡 45 取代第三實施例之透



五、發明說明 (6)

鏡35之目的，亦係藉由光在不同介質中速度不同之特性，以不等厚度之副稜鏡45，彌補從光源41至光閥42之光束兩側光程差，以適當調整照明光束均勻聚焦於光閥42，減少投影像差及變形，同時維持照明光源直接照射光閥42之目的及功效。

此外，如圖7所示，本發明第四實施例投影顯示裝置之光學系統50，為使光源51、光閥52與投影鏡頭53等主要構件間之相對設置位置，能有所改變，令投影顯示裝置之光學系統組合時更具配置彈性，本實施例藉改變第三實施例副稜鏡45之截面形狀，使光源51所產生之光束511，進入副稜鏡55後，以大於全反射臨界角投射至反射面551，經全反射後再穿過空隙552及稜鏡54，投射至光閥52，再反射至全反射面541，經全反射穿出稜鏡54，投射至投影鏡頭53，使光源51相對設置位置可改變。同理，如圖8所示，本發明另一實施例亦可將第四實施例之投影鏡頭53與光源51之位置相互對調，使光束511進入稜鏡54後，經稜鏡54全反射面541反射投射至光閥52，再反射穿過稜鏡54及空隙552進入副稜鏡55，並以大於全反射臨界角投射至副稜鏡55之反射面551，經全反射穿出副稜鏡55後，投射至投影鏡頭53。達到投影作用，以增加配置彈性。

以上所述者，僅為用以方便說明本發明之較佳實施例，本發明之範圍不限於該等較佳實施例，凡依本發明所作的任何變更，於不脫離本發明之精神下，皆屬本發明申請專利之範圍。此外，本發明深具「產業利用性、新穎性及



五、發明說明 (7)

進步性」等發明專利要件，故爰依法提出發明專利之申請。
。祈請 貴審查委員惠允審查並早賜與專利為禱。



圖式簡單說明

圖式簡單說明

- 圖1 顯示美國專利第552922號之光學系統示意圖。
圖2 顯示圖1習知裝置之光閥與稜鏡相對位置圖。
圖3 顯示本發明第一實施例光學系統之光路徑圖。
圖4 顯示本發明第一實施例之光閥與稜鏡相對位置圖。
圖5 顯示本發明第二實施例光學系統之光路徑圖。
圖6 顯示本發明第三實施例光學系統之光路徑圖。
圖7 顯示本發明第四實施例光學系統之光路徑圖。
圖8 顯示本發明另一與第四實施例光學系統光路徑相反之實施例光路徑圖。

主要圖號說明

20	光學系統	21	光源
211、212	光束	22	光閥
23	投影鏡頭	24	稜鏡
241	全反射面	242	第一表面
243	第二表面	30	光學系統
31	光源	32	光閥
33	投影鏡頭	34	稜鏡
341	全反射面	342	第一表面
343	第二表面	35	透鏡
40	光學系統	41	光源
42	光閥	43	投影鏡頭
44	稜鏡	441	全反射面

圖式簡單說明

45	副稜鏡	451	空隙
50	光學系統	51	光源
52	光閥	53	投影鏡頭
54	稜鏡	541	全反射面
55	副稜鏡	551	反射面
552	空隙		



六、申請專利範圍

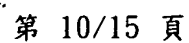
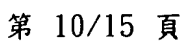
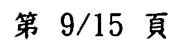
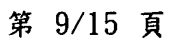
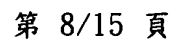
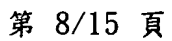
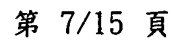
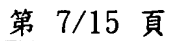
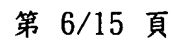
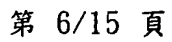
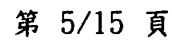
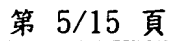
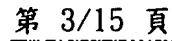
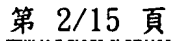
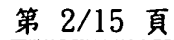
1. 一種投影顯示裝置之光學系統，包含
一光源，產生光束；
一光閥，接受並反射光源之光束；
一投影鏡頭，位於光閥反射之光路徑上；以及
一稜鏡，置於光源、光閥及投影鏡頭之間，具有一全反射面讓光源之光束穿過，直接照射至光閥，並接受及全反射光閥之反射光束至投影鏡頭。
2. 依申請專利範圍第1項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該稜鏡為角柱稜鏡。
3. 依申請專利範圍第1項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該稜鏡為直角稜鏡。
4. 依申請專利範圍第2或3項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該光源、光閥及投影鏡頭分別設於稜鏡之不同表面鄰近。
5. 依申請專利範圍第1項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該光閥之四邊分別平行於所面對稜鏡表面之四邊設置。
6. 依申請專利範圍第1項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該全反射面與光源之間設一透鏡。
7. 依申請專利範圍第6項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該透鏡為非對稱透鏡。
8. 依申請專利範圍第1項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該全反射面與光源之間設一副稜鏡，為角柱狀並與全反射面間隔一空隙。



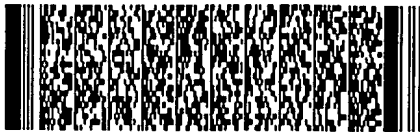
六、申請專利範圍

9. 依申請專利範圍第8項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該副稜鏡具有一反射面，使光源光束進入副稜鏡後，以大於全反射臨界角投射至反射面，經反射面反射再穿過稜鏡，投射至光閥。
10. 依申請專利範圍第8項所述之投影顯示裝置之光學系統，其中該副稜鏡具有一反射面，光源之光束進入稜鏡後，經稜鏡全反射面反射投射至光閥，再反射穿過稜鏡進入副稜鏡，並以大於全反射臨界角投射至副稜鏡之反射面，經全反射穿出副稜鏡後，投射至投影鏡頭。

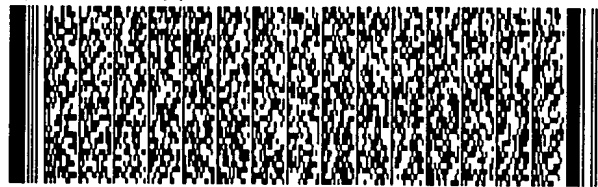




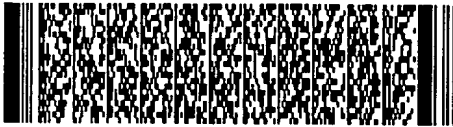
第 11/15 頁



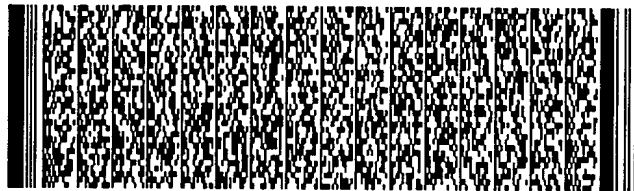
第 12/15 頁



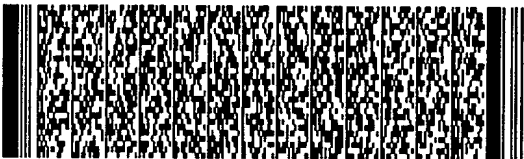
第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁



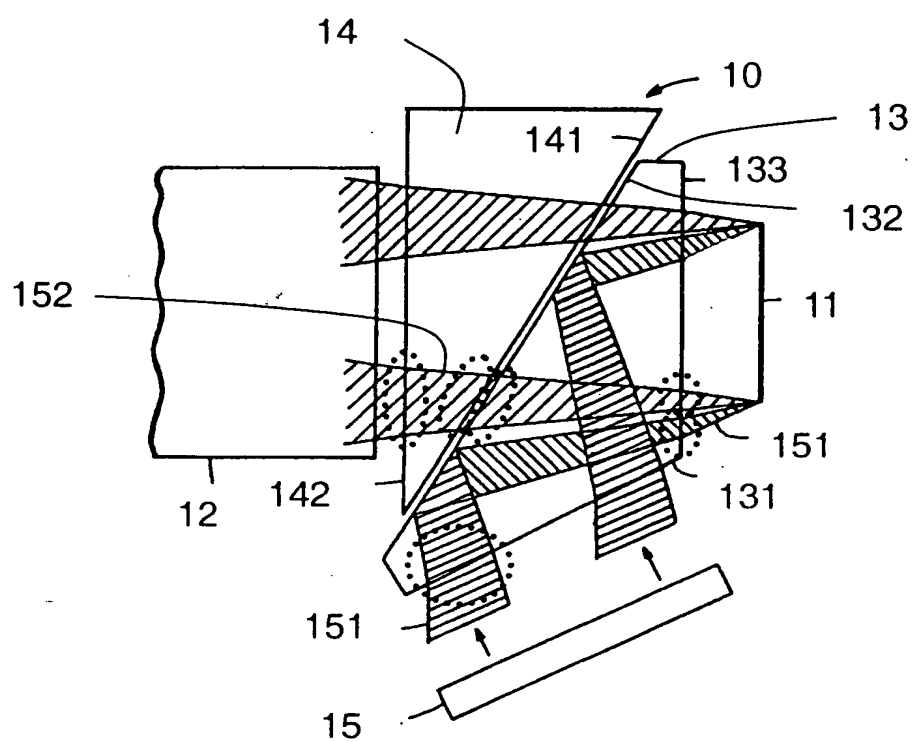


圖 1

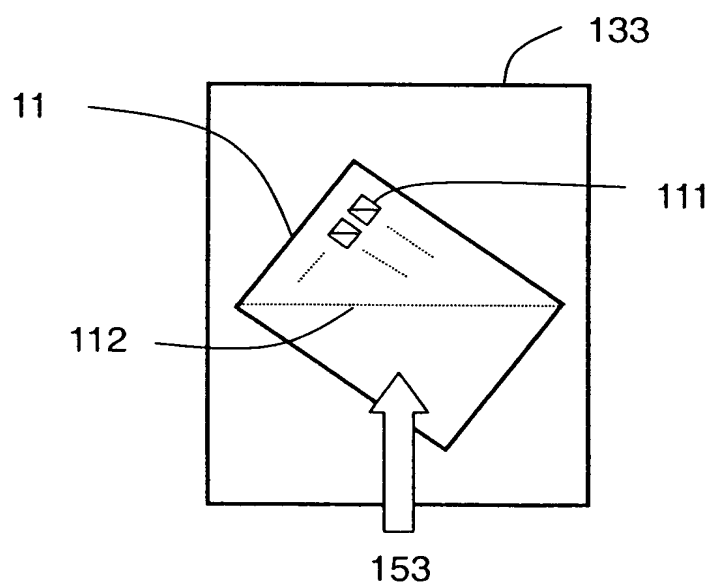


圖 2

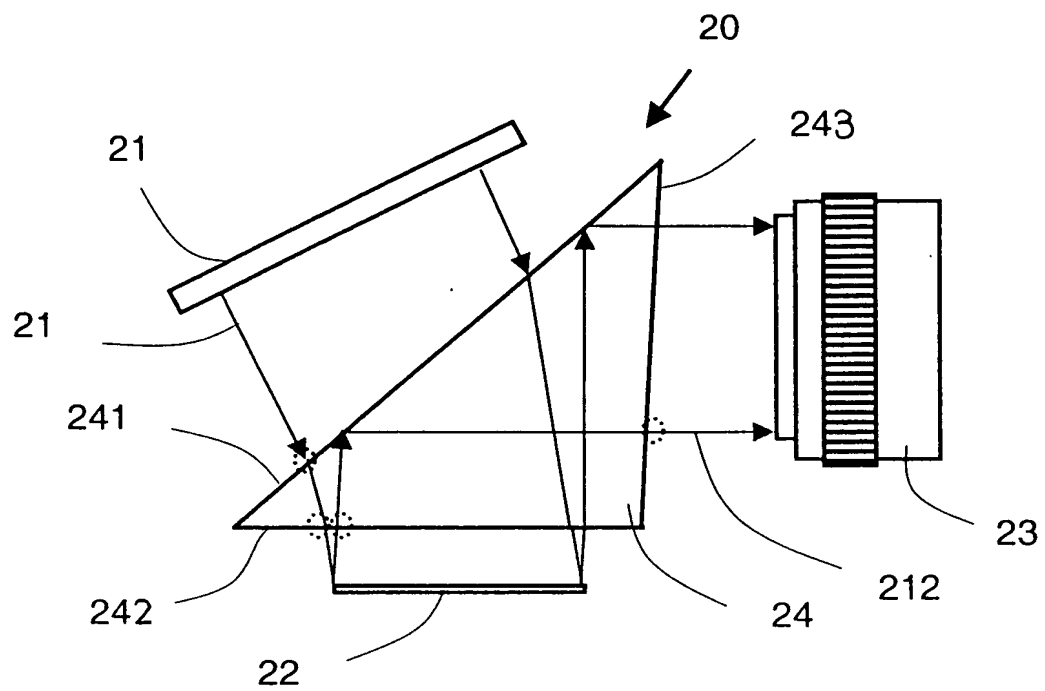


圖 3

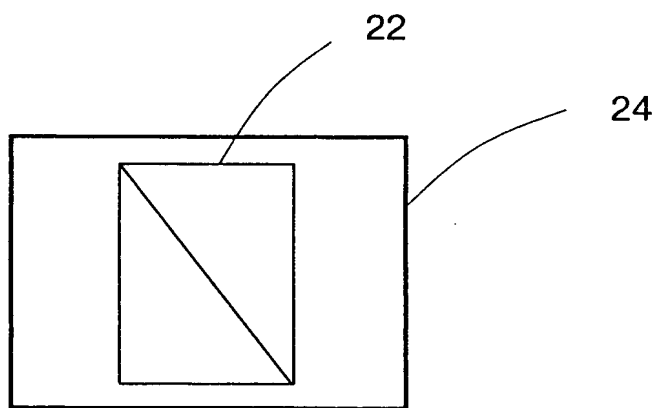


圖 4

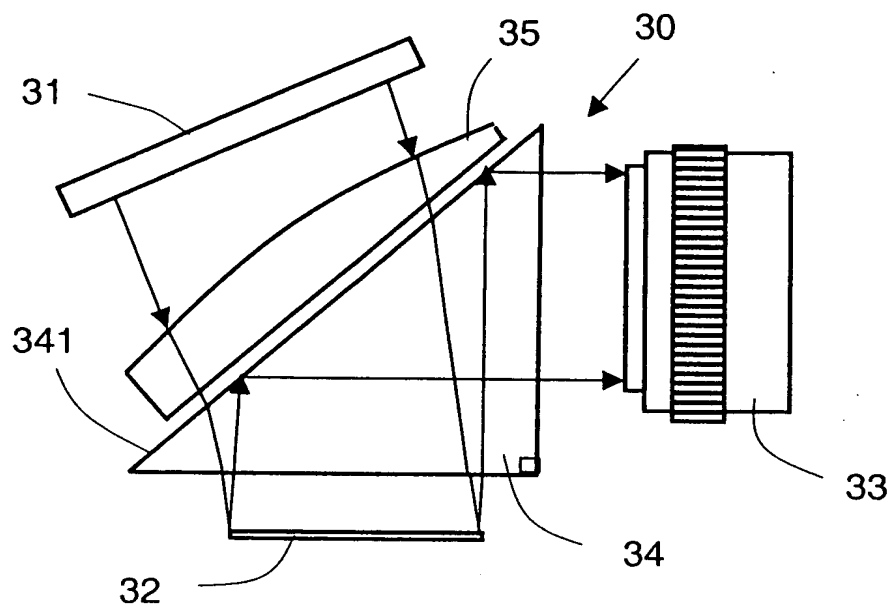


圖 5

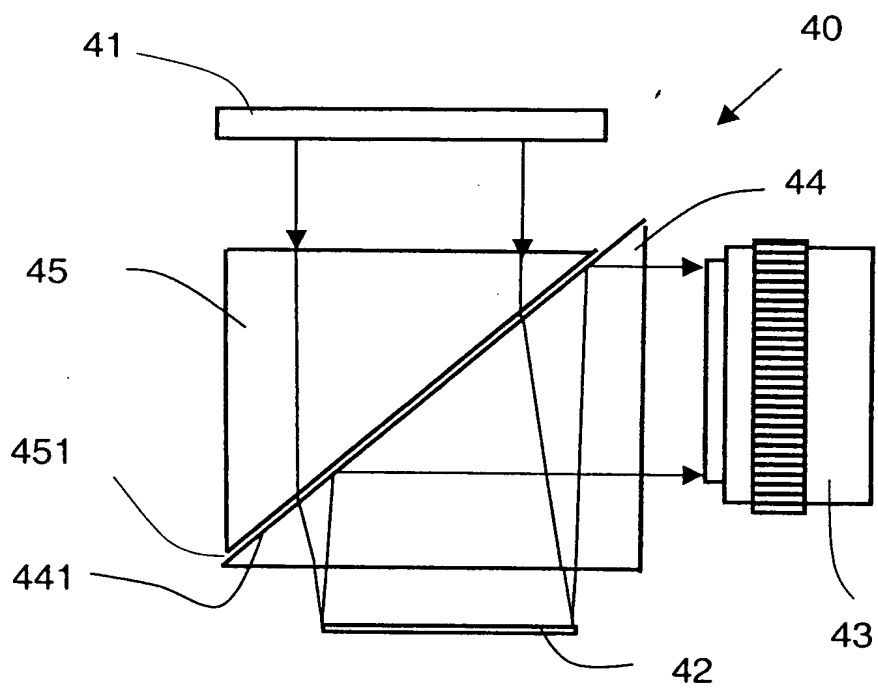


圖 6

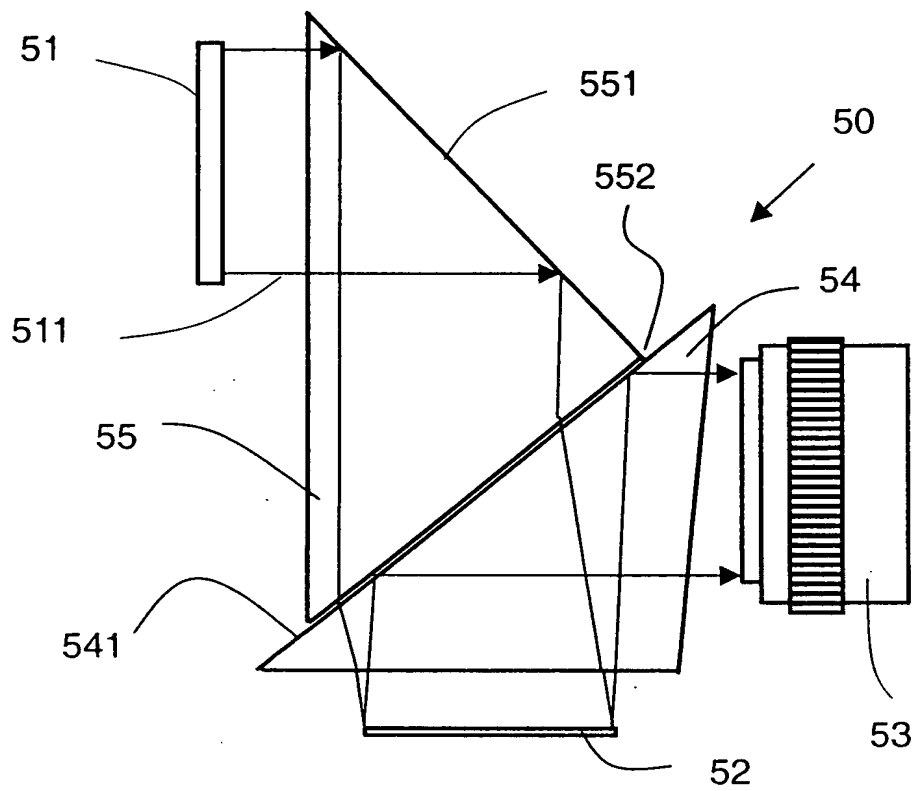


圖 7

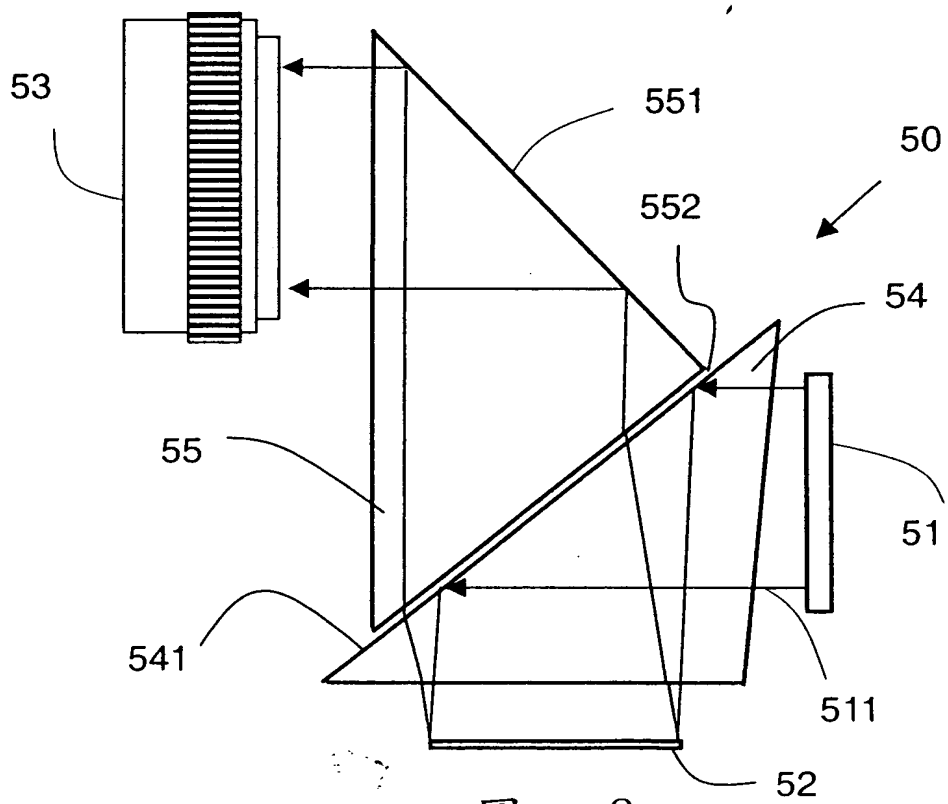


圖 8